



УДК 004.925.8:621

ОСНОВНІ ПОЛОЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПРОЦЕСІВ У ЖИТТЄВОМУ ЦИКЛІ СКЛАДНИХ ТЕХНІЧНИХ ВИРОБІВ

Незенко А.Й., інженер,

Вірченко В.Г., к.т.н.,

Білик О.В., інженер,

Козлов С.О., інженер

Державне підприємство «АНТОНОВ»

Тел. +380974346922

Анотація – у публікації наведено основні положення концепції геометричних процесів у життєвому циклі складних технічних виробів, означено сфери її практичного застосування.

Ключові слова – геометричні процеси, життєвий цикл виробу, інформаційні об'єкти, процесний підхід.

Постановка проблеми. Широке впровадження комп'ютерних інформаційних технологій у проектування технічних об'єктів постає нині важливою умовою забезпечення необхідної конкурентоздатності продукції за рахунок суттєвого скорочення строків її створення, а також значного підвищення якості, зменшення витрат на виробництво та експлуатацію. У зв'язку з цим виникає нагальна потреба систематизації, узагальнення та формалізації процесів проектування, зокрема тих, що забезпечують отримання належних геометричних параметрів виробів, а також окреслення подальших пріоритетів і перспектив відповідних наукових досліджень.

Аналіз останніх досліджень. На сучасному етапі розвитку автоматизованого проектування в машинобудуванні, зокрема в авіаційній галузі, особлива роль геометричних даних, як інтегруючої основи для інших комп'ютерних моделей (аеродинамічних, міцності, конструкції, технологічних та ін.) значно зросла. Про це свідчать, зокрема, публікації [1-7].

Наведені в них методи параметричного та структурного формоутворення, а також проаналізовані аспекти побудови та використання геометричних моделей у контексті життєвого циклу виробу є достатньо прогресивними засобами для автоматизації проектування, однак мають певні обмеження щодо реалізації інтегрованого підходу, необхідного для досягнення визначених різними дисциплінами показників якості створюваної продукції.

Формулювання цілей статті. Головна мета даної публікації полягає у висвітленні основних загальних положень запропонованої концепції геометричних процесів у контексті технології управління життєвим циклом виробу як інтегруючого фактора автоматизованого проектування та виготовлення складної продукції машинобудування.

Основна частина. Створення складної технічної продукції машинобудування, наприклад сучасного літака, є сукупністю процесів, кожний з яких відповідає за забезпечення певних проектних характеристик (показників) виробу. Зазначені процеси взаємопов'язані поміж собою. Вони можуть розпочинатися й закінчуватися на різних стадіях життєвого циклу та мати різну тривалість у часі.

Нині існує цілий ряд спеціалізованих комп'ютерних інформаційних систем, що дозволяють автоматизувати різноманітні процеси, забезпечуючи інтеграцію та управління інформацією впродовж усього життєвого циклу технічних виробів.

При цьому для автоматизації управління необхідно визначити та формалізувати кожний процес, відповідальний за забезпечення тих чи інших характеристик, встановити потрібні взаємозв'язки. Тип і кількість процесів визначається в залежності від вимог до конкретного виробу.

На рис. 2 приведено приклад поділу загального процесу на конкретні процеси, що забезпечують отримання необхідних характеристик складного технічного об'єкта (літака).

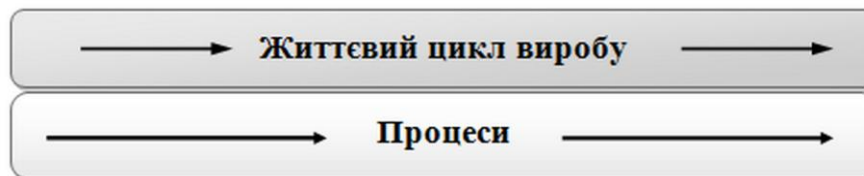


Рис. 1. Загальна схема процесного підходу на протязі життєвого циклу виробу

Створення складної технічної продукції машинобудування, наприклад сучасного літака, є сукупністю процесів, кожний з яких відповідає за забезпечення певних проектних характеристик (показників) виробу. Зазначені процеси взаємопов'язані поміж собою. Вони можуть розпочинатися й закінчуватися на різних стадіях життєвого циклу та мати різну тривалість у часі.

Нині існує цілий ряд спеціалізованих комп'ютерних інформаційних систем, що дозволяють автоматизувати різноманітні процеси, забезпечуючи інтеграцію та управління інформацією впродовж всього життєвого циклу технічних виробів.

При цьому для автоматизації управління необхідно визначити та формалізувати кожний процес, відповідальний за забезпечення тих чи інших характеристик, встановити потрібні взаємозв'язки. Тип і кількість процесів визначається в залежності від вимог до конкретного виробу.

На рис. 2 приведено приклад поділу загального процесу на конкретні процеси, що забезпечують отримання необхідних характеристик складного технічного об'єкта (літака).

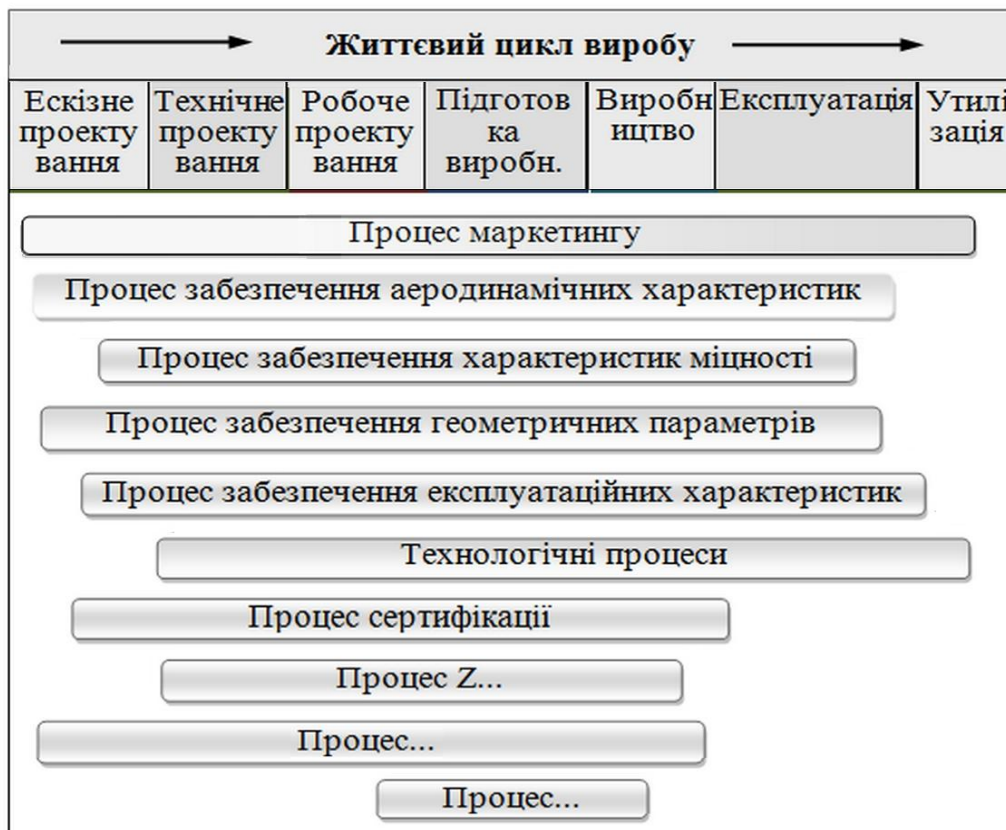


Рис. 2. Приклад поділу загального процесу на процеси, відповідальні за забезпечення потрібних характеристик виробу

Сучасні комп'ютерні інформаційні технології здатні реалізовувати повне електронне визначення, яке потребує геометричного моделювання всіх об'єктів, застосовуваних у процесах створення виробу. Очевидно, що забезпечення геометричною інформацією потреб різноманітних дисциплін, задіяних у створенні виробу є процесом, тобто сукупністю взаємопов'язаних видів діяльності, які трансформують вхідні дані в геометричні параметри цього виробу.

Сформулюємо визначення геометричного процесу.

Геометричний процес – це сукупність взаємопов'язаних дій, спрямованих на досягнення проектних геометричних параметрів певного виробу.

Моделі повного електронного визначення виробів базуються на геометричних даних, тому геометричний процес є інтегруючим для всіх інших процесів. Особливо яскраво ця роль виражена в літакобудуванні.

Формалізація процесів має на увазі їх поділ на більш детальні процеси або підпроцеси, необхідні для реалізації конкретних задач. Тобто до складу процесу може входити певна кількість підпроцесів, які у свою чергу можуть також складатися з внутрішніх процесів або операцій.

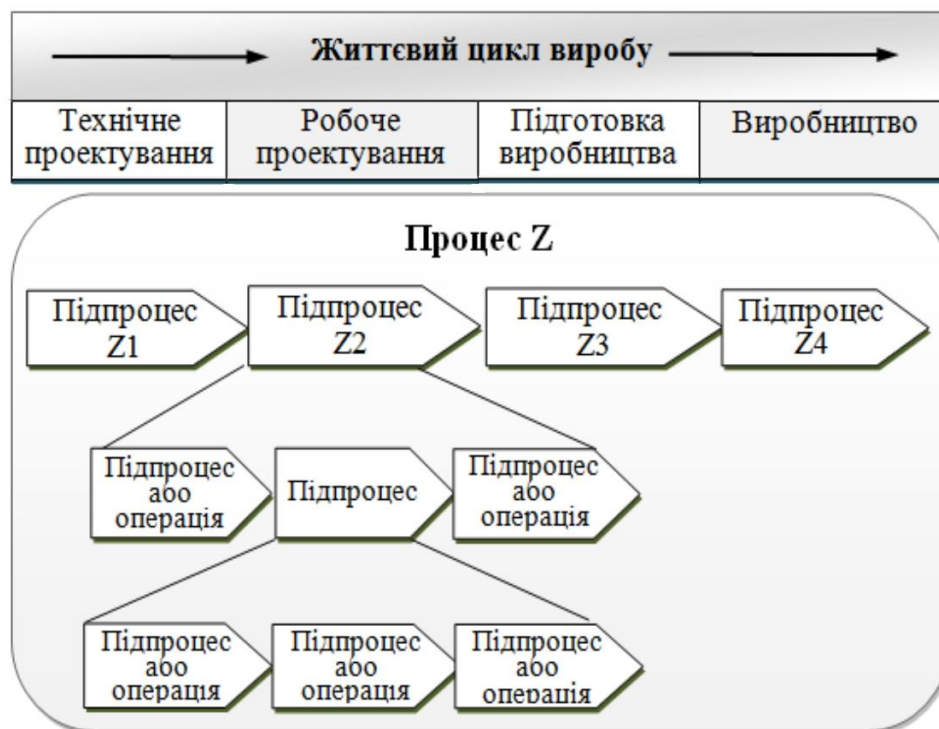


Рис. 3. Схематичне зображення поділу процесу на підпроцеси та операції

З метою ефективного управління різноманітними процесами доцільно для життєвого циклу складної технічної продукції визначити більш детальний поділ на стадії, які враховуватимуть якісний стан виконання робіт по кожній задіяній дисципліні.

Носіями інформації у процесах та при їх взаємодії виступають інформаційні об'єкти, що можуть бути різними електронними документами, які містять певні дані. Одними з базових інформаційних



об'єктів є геометричні моделі та сформовані на їх основі моделі повного електронного визначення виробів.

Раціональне визначення необхідних процесів та їх максимальна формалізація, а також оптимальний поділ на стадії, дозволяють реалізувати концепцію автоматизованого управління життєвим циклом виробу за допомогою сучасних PLM (Product Lifecycle Management)-технологій, підвищити можливість зосередження зусиль на ключових процесах та їх покращенні, отримувати передбачувані характеристики продукції, поліпшувати її функціонування за рахунок ефективного управління процесами.

Висновки. Подані в даній статті загальні основні положення концепції процесного підходу до автоматизації повного електронного визначення складних технічних виробів у контексті управління їх життєвим циклом та формулювання терміну геометричного процесу як інтегруючого для інших процесів є певним узагальненням результатів проведених наукових досліджень, що викладені в окремих методиках, прийомах та алгоритмах проаналізованих вище літературних джерел.

Розглянута тематика доволі актуальна й перспективна для належного поглибленого теоретичного опрацювання та практичного впровадження у вітчизняній промисловості, тому потребує проведення подальших відповідних наукових досліджень.

Література

1. *Ванін І.В.* Деякі аспекти моделювання складних геометричних об'єктів / І.В. Ванін, Г.А. Вірченко, Я.І. Ткачевський. - Прикладна геометрія та інженерна графіка. – Вип. 69. – К.: КНУБА, 2001. – С. 151-154.
2. *Гребеников А.Г.* Метод интегрированного проектирования и компьютерного моделирования фюзеляжа гражданского самолета с помощью интегрированных систем CAD/CAM/CAE/PLM / А.Г. Гребеников, А.З. Двейрин, Ю.Н. Геремес, А.М. Гуменный. - Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – Вып. 30. – Харьков: НАКУ «ХАИ», 2006. – С. 10-30.
3. *Ванін В.В.* Структурно-параметричні геометричні моделі як основа для узгодженої розробки літака на стадії ескізного проектування / В.В. Ванін, Г.А. Вірченко, І.В. Ванін. - Наукові вісті НТУУ «КПІ». – №4. – К.: НТУУ «КПІ», 2006. – С. 35-41.
4. *Ванін В.В.* Структурно-параметричні геометричні моделі як інваріантна складова комп'ютерних інформаційних технологій підтримки життєвого циклу виробів машинобудування / В.В. Ванін, Г.А. Вірченко, В.В. Ванін // Праці Тавр. держ. агротех. академії. – Вип. 4, т. 36. – Мелітополь: ТДАТА, 2007. – С. 16-21.



5. *Центило Н.П.* Проектирование и производство аэродинамических моделей самолетов с применением стратегии полного электронного определения изделия / Н.П. Центило, В.И. Косяченко, Р.П. Конопацкий, В.А. Кудрявцев. - Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – Вып. 44. – Харьков: НАКУ «ХАИ», 2009. – С. 5-11.
6. *Ванин В.В.* Разработка компьютерных моделей базовой геометрии самолета с использованием современных информационных технологий / И.В. Ванин, Г.А. Вирченко, Я.И. Ткачевский. - Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – Вып. 42. – Харьков: НАКУ «ХАИ», 2009. – С. 82-86.
7. *Гребеников А.Г.* Метод параметрического моделирования носовой части фюзеляжа самолета транспортной категории / А.Г. Гребеников, А.С. Чумак. - Открытые информационные и компьютерные интегрированные технологии. – Вып. 57. – Харьков: НАКУ «ХАИ», 2012. – С. 213-228.
8. ISO 9000:2015, Системы менеджмента качества – Основные положения и словарь.
9. ДСТУ 3278-95 Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Основні терміни та визначення. – Київ: Держстандарт України, 1996.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ЖИЗНЕННОМ ЦИКЛЕ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

А.И. Незенко, В.Г. Вирченко, А.В. Билык, С.А. Козлов

Аннотация – в публикации приведены основные положения концепции геометрических процессов в жизненном цикле сложных технических изделий, обозначены области её практического применения.

BASIC THESES OF GEOMETRICAL PROCESSES CONCEPT IN THE LIFE CYCLE OF COMPLEX TECHNICAL PRODUCTS

A. Nezenko, V. Virchenko, O. Bilyk, S. Kozlov

Summary

The article formulates the basic theses of geometrical processes concept in the life cycle of complex technical products and denotes the field of its practical application.